

TRIBUTAÇÃO DE ALIMENTOS COM ADIÇÃO DE AÇÚCAR: UMA ANÁLISE DE SIMULAÇÃO PARA O BRASIL

Rhamon Talles de Oliveira Peixoto (FGV-SP/EESP)

Larissa Barbosa Cardoso (UFG)

Lorenzo Luiz Bianchi (EvEx-ENAP)

Marco Túlio Aniceto França (PUC-RS)

RESUMO

Esse trabalho tem como objetivo verificar os efeitos da taxaço com base no a u ar de adi o sobre a demanda por alimentos, a partir dos dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 2017-2018. Em geral, a política de taxaço tem sido utilizada como ferramenta importante na mudança de hábitos alimentares nocivos, como o consumo em excesso de a u ar, que está associado a doenças cardíacas e diabetes. Como método, foi utilizado a estimacão de um sistema de demanda (QUAIDS), com o objetivo de obter as elasticidades preço e a partir disso simular os efeitos da taxaço sobre a quantidade adquirida de alimentos. O imposto proposto   de 1% para cada grama de a u ar adicionado em 100 gramas de alimento. Os resultados mostram que a taxaço contribuiria para tornar a dieta do brasileiro mais rica em termos nutricionais, ao aumentar a aquisi o de *Frutas* e *Hortaliças*, e mais pobre em ingestão de a u ar de adi o, ao diminuir a aquisi o de *A u ares* e *Bebidas Adoçadas*, sendo essas as duas principais fontes de a u ar adicionado.

Palavras-chave: Taxaço, A u ar de adi o, elasticidade pre o, QUAIDS

ABSTRACT

This study aims to verify the effects of taxation based on added sugar on the demand for food, based on data from the 2017-2018 Household Budget Survey (POF). Overall, the taxation policy has been used as an important tool in changing harmful eating habits, such as excessive sugar consumption, which is associated with heart disease and diabetes. As a method, the estimation of a demand system (QUAIDS) was used, to obtain price elasticities and from that simulate the effects of taxation on the quantity of food purchased. The proposed tax is 1% for each gram of added sugar to 100 grams of the food. The results show the taxation would contribute to becoming the Brazilian diet richer in nutritional terms, by increasing the acquisition of *Fruits* and *Vegetables*, and poorer in added sugar intake, by decreasing the acquisition of *Sugars* and *Sweetened Beverages*, these being the two main sources of added sugar.

Keywords: Taxation, Added-sugar, price elasticity, QUAIDS.

JEL: D12

 rea 8 - Microeconomia, M todos Quantitativos e Finanças

1. INTRODUÇÃO

O fenômeno crescente de obesidade tem se intensificado em todo o mundo, principalmente nos países de média e baixa renda (GLOPAN, 2016). No Brasil, em específico, a proporção de pessoas em situação de obesidade cresceu mais do que proporcionalmente quando comparada com os países que compõem a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Dados da OCDE (2019) reportam que a proporção de obesos no Brasil passou de 12,7% em 1996 para 22,1% em 2016, enquanto que para os países que a compõem a mudança foi de 15,4% para 23,2% no mesmo período. Ainda, segundo projeções da OCDE, o excesso de peso reduzirá a expectativa de vida dos brasileiros em torno de 3,3 anos, entre o período de 2020 e 2050. Para esse mesmo período também se projeta uma redução de 5,5% no Produto Interno Bruto (PIB), em virtude dos custos econômicos da obesidade (OCDE, 2019).

Tais projeções refletem o problema multifatorial da obesidade, não sendo apenas uma questão de saúde pública, mas também econômica. Dada a sua multifatorialidade, a obesidade desperta interesse não apenas de profissionais da saúde, mas também de economistas, que por meio da teoria microeconômica tentam explicar a mudança nos hábitos alimentares e com isso propor possíveis soluções que maximizem o bem estar da sociedade, envolvendo tanto aspectos monetários quanto aspectos psicológicos (FINKELSTEIN E ZUCKERMAN, 2008). Em particular, Cutler, Glaeser e Shapiro (2003) estimam que a evolução tecnológica na produção dos alimentos, combinada com problemas de autocontrole e inconsistência temporal por parte dos indivíduos foram os principais fatores que contribuíram para uma maior incidência da obesidade nas últimas décadas.

Com melhorias no processo produtivo, alguns alimentos se tornaram relativamente mais baratos, em virtude da adição de conservantes, acidulantes e aromatizantes. Mas os avanços tecnológicos não afetaram todos os alimentos igualmente. Em geral, os alimentos que são consumidos similarmente à forma que saem da fazenda, como frutas frescas e hortaliças, tiveram menos ganhos com os avanços no empacotamento e processamento. Já alimentos que envolvem quantidades significativas de preparação se beneficiaram mais com as novas tecnologias. Essa situação criou uma mudança nos preços relativos, fazendo com que alimentos *in natura*, como frutas e hortaliças, ficassem relativamente mais caros quando comparados a alimentos com alto grau de processamento — ricos em açúcar, sódio e gordura (CUTLER, GLAESER E SHAPIRO, 2003).

Para o Brasil, Maia et. al (2019) estimam que alimentos com alto grau de processamento (não-saudáveis) custavam em média R\$ 7,31 no período 2003-2010, e entre 2011 e 2017 este valor passou para R\$ 6,67. Enquanto isso, alimentos *in natura* ou minimamente processados (saudáveis) custavam cerca de R\$ 4,43 no primeiro período, e R\$ 4,70 no período seguinte. Embora alimentos saudáveis ainda sejam relativamente mais baratos em relação aos não-saudáveis, é importante notar que essa vantagem vem diminuindo, entre 2003 e 2010 a diferença entre as duas categorias era de R\$ 2,88, passando para R\$ 1,97 no período seguinte. A preocupação maior reside nas previsões feitas para os próximos anos. Em 2026 é projetado que alimentos saudáveis passarão a custar mais que alimentos não-saudáveis, ao passo que em 2030 alimentos altamente processados custariam em média R\$ 4,34 e alimentos *in natura* ou minimamente processados R\$ 4,69, intensificando ainda mais a epidemia da obesidade (MAIA et. al, 2019).

Não apenas a questão de preços relativos deve ser vista como fator de determinação do crescimento da obesidade. Mazzocchi, Trail e Shogren (2009) destacam que o avanço tecnológico também tem reflexos no custo de preparo dos alimentos, resultando em uma redução no preparo de alimentos *in natura* e maior consumo de alimentos processados com açúcar adicionado. Essa tendência é reforçada, conforme salientam Griffith, Jin e Lechene (2022), pelo custo de oportunidade do tempo frente à maior participação no mercado de trabalho e salários, especialmente das mulheres. Ademais, Avena et al. (2008) mostram que o consumo de certos alimentos não é regido pela ideia de racionalidade. Alguns alimentos, em destaque àqueles com aromatizantes, ricos em açúcar, sódio e gordura, detém uma relação de dependência às pessoas que os consomem, tirando dos indivíduos uma perspectiva racional do quanto aquele consumo em excesso, no presente, representará de custos de bem-estar no futuro. Atrelada ao problema de autocontrole, tem-se a inconsistência temporal. Em geral, comer gera uma alta gratificação no presente, fazendo com que indivíduos adiem a decisão de emagrecer para o futuro, há assim uma dificuldade em renunciar o prazer corrente em oposição aos benefícios futuros (CUTLER, GLAESER E SHAPIRO, 2003).

Dessa forma, dado o crescente aumento dos índices de obesidade e de sobrepeso no Brasil, além da preocupação dos formuladores de políticas públicas em contê-los, é pertinente analisar estratégias que possam ser adotadas visando uma alimentação mais balanceada e a promoção da saúde dos brasileiros. Uma política de tributação de produtos ricos em açúcar pode ser uma ferramenta pela qual o governo possa influenciar as escolhas de consumo dos indivíduos e potencialmente afetar as taxas de obesidade. Tal medida poderia reverter a mudança nos preços relativos e com isso reduzir os efeitos da inconsistência temporal, além de evitar gastos em saúde pública. Como resultado mais importante, a tributação poderia melhorar a qualidade de vida da população, por elevar a expectativa de vida e diminuir as taxas de morbidade e mortalidade (FERNANDEZ e RAINE, 2019).

Com base nisso, esse artigo tem por objetivo analisar os efeitos da taxação com base no açúcar de adição¹ sobre a demanda por alimentos, a partir dos dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 2017-2018. A escolha do açúcar de adição se deve a sua relação já comprovada com o aumento de peso e com outros problemas de saúde, como doenças cardiovasculares e hipertensão arterial, enquanto que para o açúcar naturalmente encontrado nos alimentos ainda não há evidências de danos à saúde (LEVY et al., 2012). Busca-se verificar, ainda, como variáveis sociodemográficas afetam a decisão de adquirir os alimentos que compõem a dieta brasileira. A partir desses pontos é possível ter um melhor direcionamento para a proposição de políticas públicas baseadas em evidências, de forma a combater a obesidade e promover a saúde dos brasileiros.

O presente trabalho está dividido em cinco seções, contando com essa introdução. Nas seções dois e três são apresentados, respectivamente, o referencial teórico e a metodologia utilizada. A seção quatro se destina à exposição dos resultados e à discussão. Por fim, são apresentadas as considerações finais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. OBESIDADE E CONSUMO DE AÇÚCAR DE ADIÇÃO

Os principais fatores condicionantes da obesidade podem ser categorizados pelo perfil alimentar e de atividade física dos indivíduos (WHO, 2000). Entretanto, cabe destacar que a obesidade é um agravo multifatorial e seus determinantes podem ser divididos em três grupos, sendo eles: biológico, ambiental e comportamental (EGGER, 1997).

Biologicamente fatores como idade, sexo, hormônios e genética apresentam significância sobre o aumento de peso; a hereditariedade, por exemplo, pode ser responsável por até 70% do IMC (Índice de Massa Corpórea) em crianças e adolescentes (BÖTTCHER, 2015). Os fatores ambientais consideram a facilidade de praticar exercícios físicos, por meio da disponibilidade de parques, clubes de esportes e academias, bem como da disponibilidade de lanchonetes, frutarias, restaurantes e pontos de *fast food*, sendo o preço um aspecto preponderante da escolha alimentícia nesses espaços (LIPEK, 2015). Além disso, hábitos, emoções, atitudes e crenças são resultados de uma malha psicológica complexa, que é afetada pelo ambiente ao qual o indivíduo se insere e mutuamente o afeta de volta. Esses comportamentos não apenas predizem a convivência dos indivíduos, mas também as escolhas que eles fazem diariamente, dentre elas o que e quanto comer (EGGER, 1997).

Considerando as inúmeras escolhas alimentares possíveis, alguns grupos de alimentos, como por exemplo, ultraprocessados² e aqueles ricos em açúcar, passaram a receber atenção especial. Nos últimos 20 anos, o consumo destes alimentos cresceu em média 46% no Brasil, colocando-os como responsáveis por grande parte da ingestão de açúcar da dieta e uma baixa ingestão de nutrientes (JUUL et al., 2018).

Cabe destacar que ainda não há evidências de danos à saúde causados pelo consumo de açúcares naturalmente encontrados nos alimentos, como a lactose no leite, a frutose e a sacarose nas frutas. Entretanto, o consumo excessivo de açúcar de adição, que é aquele extraído de alimentos para então ser utilizado em preparações culinárias ou na manufatura de alimentos processados, está relacionado com

¹ Aquele extraído de alimentos para então ser utilizado em preparações culinárias ou na manufatura de alimentos processados

² Formulações industriais prontas para comer ou aquecer, feitas a partir de substâncias derivadas de alimentos com pouco ou nenhum alimento inteiro em sua composição (JUUL ET AL., 2018).

problemas como carências nutricionais, cáries dentárias, ganho de peso, hipertensão arterial, diabetes tipo 2 e doenças cardiovasculares (LEVY et al., 2012).

Tendo por base o arcabouço teórico da economia, a política fiscal pode ser vista como uma ferramenta de desestímulo à hábitos alimentares nocivos, como o consumo excessivo de açúcar (LOEWENSTEIN ET AL., 2016). Sendo o preço como um dos principais fatores sobre a escolha alimentar, a manipulação desse encoraja a realocação dos recursos, podendo desincentivar o consumo de alimentos não saudáveis (baixo valor nutritivo) e incentivar o consumo de alimentos saudáveis (alto valor nutritivo) (POWELL ET AL., 2013). A lógica reside no princípio da demanda — quando o preço de um produto aumenta, a demanda pelo mesmo diminui e vice versa (VARIAN, 2012).

A intervenção governamental via política fiscal é justificada pela existência de falha de mercado, resultante de informação assimétrica e externalidade negativa. Segundo Nicholson e Snyder (2007), a assimetria de informação se configura quando o vendedor/produtor detém mais informação do que o comprador/consumidor. No caso dos produtos alimentícios, a assimetria ocorre porque o produtor detém todas as informações quanto aos riscos do consumo de cada insumo utilizado. Dessa forma, mesmo o consumidor tendo acesso ao rótulo, isso não lhe garante o completo entendimento da composição; para isso lhe seria requerido conhecimento nutricional específico (GRUNERT ET AL., 2010). Já a externalidade negativa ocorre porque os indivíduos não arcam com os custos totais da ingestão em excesso de calorias e/ou prática inexpressiva de atividade física, causas primárias da obesidade (BHATTACHARYA e SOOD, 2007). Bhattacharya e Sood (2007) estimaram que a externalidade da obesidade impõe um custo anual de bem-estar de cerca de US\$150 per capita para a sociedade estadunidense, revelando a significância monetária dessa falha de mercado.

O aumento do preço, efetivado por meio da taxaço sobre o açúcar de adição, como propõe este trabalho, não apenas remete a diminuição do consumo. É esperado que sirva como direcionamento à indústria de alimentos para a reformulação dos produtos, diminuindo o teor de açúcar nos alimentos e com isso a ingestão calórica dos consumidores, assim como proposto por Fernandez e Raine (2019). Com uma menor ingestão calórica, os ganhos de massa corpórea também serão menores, diminuindo assim a prevalência de obesidade. Tais efeitos podem ser intensificados se a receita auferida pelos impostos for direcionada para programas de promoção da saúde, que incentivem hábitos saudáveis. Thow et. al. (2010), por meio de revisão sistemática da literatura para países desenvolvidos, verificam que a tributação sobre alimentos além de influenciar o consumo também promove melhorias na condição de saúde. Para Powell e Chaloupka (2009), pequenos impostos e subsídios provavelmente não produzem mudanças significativas no IMC ou na prevalência da obesidade, mas podem apresentar efeitos significativos sobre alguns estratos sociais, como crianças e adolescentes, populações de baixo *status* socioeconômico e aqueles com maior risco de excesso de peso. No caso específico de bebidas adoçadas, Teng et. al. (2019) observam que a taxaço, ao redor do mundo, tem sido efetiva na redução da compra dessas bebidas e do consumo de calorias, podendo ser um mecanismo efetivo em políticas de prevenção de obesidade e diabetes e de melhoria da saúde bucal.

Para Moodie et al. (2013) políticas fiscais com foco no combate a obesidade ainda apresentam resultados limitados. Para os autores o mau desenho da política pode ser a raiz do problema, uma vez que o direcionamento das iniciativas existentes parece se dar mais no aumento de receita do que na mudança de dieta e melhora da saúde. Indicam ainda que, a introdução de políticas fiscais para prevenção da obesidade deve ser considerada como parte de um conjunto maior de estratégias, e não isoladamente. Neste sentido, Fernandez e Raine (2019), destacam que o potencial total dos impostos (notadamente aqueles sobre bebidas açucaradas), para melhorar os resultados em saúde, demonstrará efetividade em contextos que as políticas fiscais sejam implementadas conjuntamente com intervenções não-tarifárias. Dentre essas intervenções poderiam ser consideradas campanhas de mudança de comportamento e aumento na disponibilidade e acesso a bebidas saudáveis.

2.2. EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS DO EFEITO DA TRIBUTAÇÃO SOBRE O CONSUMO

Diversas medidas vêm sendo propostas como forma de combater a prevalência de doenças cardíacas, obesidade e diabetes. Dentre elas, a tributação tem sido vista como uma ferramenta viável, uma vez que ao alterar os preços, e com isso o consumo, se teria efeitos positivos sobre a saúde, principalmente

por diminuir o consumo em excesso de alguns componentes alimentares, como sal, açúcar e gordura (SMITH et al., 2018).

Até o momento, a taxaço como política pública de promoço da saúde foi implementada em poucos países, como Hungria, Dinamarca e México. Em 2011, a Hungria impôs uma política de taxaço sobre alimentos processados, sendo a alíquota dada de forma única para cada subcategoria de alimentos. Após a implementação, os gastos com alimentos processados aumentaram em 6,5%, ao passo que as quantidades compradas declinaram 3,4%. As evidências são de que a taxaço melhorou os hábitos alimentares da população húngara, sendo os efeitos mais pronunciados no quartil mais baixo de renda (BÍRÓ, 2015).

No mesmo ano, a Dinamarca instituiu uma política de taxaço sobre alimentos com foco em produtos alimentícios com gordura saturada³. Jensen et al. (2015) analisaram esta política considerando três grupos de alimentos, sendo eles: carne picada, creme de leite e creme azedo. Os resultados mostram que a taxaço levou a um aumento nos preços de carne picada e creme de leite em cerca de 13-16%, fazendo o consumo de gordura saturada, nesses dois grupos, diminuir em cerca de 4-6%. Os autores não encontraram efeito significativo para o consumo de creme azedo.

Colchero et al. (2016) analisaram o impacto da política fiscal implementada no México em 2014: imposto de 1 peso por litro em bebidas açucaradas e de 8% em alimentos não essenciais, densos em energia. Estimaram uma queda de 7,3% nas vendas per capita de bebidas açucaradas e de 5% nas vendas per capita de alimentos densos em energia, comparando os dois anos pós-taxação (2014-2015) com o período pré-taxação (2007-2013). Paralelamente, houve aumento de 5,3% na demanda per capita por água pura.

Lin et al. (2011) fazem uso do modelo (LA/AIDS) para simular os efeitos de uma taxaço de 20% sobre bebidas açucaradas. Os autores estimaram uma diminuição média de 35 kcal na ingestão calórica diária dos norte-americanos para os anos de 2003 a 2006. Além de diminuir o consumo de bebidas açucaradas a taxaço teria duplo efeito ao incentivar a substituição por outros tipos de bebidas, tais como água mineral engarrafada e leite desnatado. Como consequência da redução de calorias, os autores estimam uma redução de, em média, 1,84 pontos no IMC da população, efeito este que seria mais acentuado entre a população de baixa renda (-1,96).

De modo semelhante, Briggs (2013) simula o efeito de um imposto de 20% sobre bebidas açucaradas no Reino Unido. O autor verifica uma redução do consumo de aproximadamente 15%. Como efeito indireto, o imposto aumentaria o consumo de leite (4%), suco (3%), bebidas diet (4-8%), chá e café (4%) e água (4%), reduzindo o consumo calórico individual, em média, em 4 kcal/dia. O número de obesos tenderia a uma redução de 1,3% (cerca de 180.000 pessoas) e a receita tributária auferida pelo governo seria de 276 milhões de libras esterlinas anualmente.

Os estudos anteriores tem como foco um produto específico, o que facilita a aplicação do tributo. De modo diferente, Leifert (2013) simulou o impacto do aumento do preço tendo por base um nutriente dos alimentos. O autor considera um aumento de 1% no preço para cada grama de ácido graxo saturado (gordura saturada) presente nos alimentos. Com base em dados da POF 2008-2009, observa-se que quando todos os alimentos são tributados, de acordo com a presença de ácidos graxos saturados, há uma diminuição significativa no consumo de alimentos engordativos, mas também um aumento no consumo de sódio, o que pode ser considerado um efeito indesejado da intervenção. Em contrapartida, o autor verifica que os resultados se mostram mais eficientes quando os impostos sobre alimentos engordativos são combinados com subsídios sobre alimentos saudáveis, dado que o efeito substituição quanto ao sódio não é significativo nesse cenário.

Neste trabalho, semelhante ao realizado por Leifert (2013), o foco de simulação tributária se dará sobre a quantidade de açúcar adicionado nos alimentos, dado que este está presente na composição de diversos alimentos. Deste modo, a tributação incide sobre todos os alimentos que tiveram açúcar adicionado em sua composição durante o processo de produção. O imposto será específico sobre o consumo, sendo a alíquota de 1% por grama de açúcar adicionado a cada 100 gramas de alimento.

³ Gordura responsável por aumentar o colesterol ruim (LDL) e que se deposita nas artérias elevando o risco de problemas de coração (SIRI-TARINO, 2010).

3. METODOLOGIA

3.1. BASE DE DADOS

Tendo em vista o objetivo proposto de estimar a demanda para cada grupo de alimentos, assim como realizar o exercício de simulação tributária, neste trabalho são utilizados os microdados da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) 2017-2018. A pesquisa foi realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no período de 11 de julho de 2017 a 9 de julho de 2018. É uma pesquisa que possui abrangência nacional, sendo utilizada para atualizar a cesta de itens do Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), o índice oficial de inflação do Brasil (IBGE, 2010).

A POF tem como objetivo investigar o perfil de consumo das famílias, os gastos, os rendimentos e a variação patrimonial das famílias, dessa forma, mensurar as estruturas de consumo da população brasileira. Além disso, a pesquisa também coleta informações socioeconômicas dos indivíduos. A partir dos dados, é possível estudar a composição das despesas das famílias e hábitos alimentares dentro e fora do domicílio. Os dados também possibilitam verificar a quantidade adquirida de cada alimento, bem como o gasto total das aquisições, permitindo mensurar o preço de cada alimento e conseqüentemente, as elasticidades preço da demanda.

O plano de amostragem adotado na POF 2017-2018 é conglomerado em dois estágios, com setores censitários como unidades primárias amostral (UPA) e os domicílios como unidades secundárias. Do total de setores censitários, uma subamostra é sorteada levando em consideração uma estratificação geográfica e socioeconômica das UPA. Assim, dentre os 15.096 setores censitários elencados, são selecionados 5.504 para a amostra da pesquisa. No segundo estágio, os domicílios são sorteados por amostragem aleatória simples, chegando a um total de 57.920 domicílios entrevistados (IBGE, 2010). A amostra final totalizou 49.583 observações, correspondente aos domicílios que adquiriram pelo menos um item das quinze categorias de alimentos analisadas⁴.

Os instrumentos de coleta utilizados na POF 2017-2018, organizados segundo o tipo de informação pesquisada, são divididos em 7 grupos: características do domicílio e dos moradores, aquisição coletiva, caderneta de aquisição coletiva, aquisição individual, trabalho e rendimento individual, condições de vida e bloco de consumo alimentar pessoal (IBGE, 2010).

Este trabalho utiliza informações dos blocos relativos às características do domicílio e dos moradores e à caderneta de aquisição coletiva. Do primeiro bloco, faz-se uso das informações referentes ao morador, tais como a condição do morador na unidade de consumo (cônjuge, filho, agregado, entre outros), sexo, escolaridade e outras características domiciliares. No bloco da caderneta de aquisição coletiva, são empregadas informações como quantidade adquirida, tipo do produto, valor total da aquisição do produto e o local de aquisição (IBGE, 2010).

Para a análise, os alimentos são divididos em 15 grupos, sendo eles: *Cereais, Hortaliças, Frutas, Farinhas, Panificados, Carnes, Aves, Laticínios, Açúcares, Sais, Óleos, Bebidas Adoçadas, Outras Bebidas, Preparados e Outros*. Uma classificação mais detalhada pode ser encontrada na Tabela A-1 (Apêndice A).

3.2. ESTIMAÇÃO DA DEMANDA E ELASTICIDADES

Ao considerar aspectos teóricos dos modelos empíricos de demanda, que costumam ser elaborados como um sistema de equações, algo importante de se levar em consideração são os princípios microeconômicos que norteiam as escolhas individuais. Tais escolhas seguem a teoria de maximização da utilidade do consumidor, que de acordo com Mas-Collel et al. (1995), devem atender a alguns pressupostos, tais como:

- *Aditividade*: o valor da demanda pelos bens exaure toda a restrição orçamentária:

⁴ Foram excluídas 8.337 observações referentes aos domicílios que não consumiram nenhum item das 15 categorias de alimentos analisadas.

$$\sum_{i=1}^n p_i h_i = \sum_{i=1}^n p_i x_i = y \quad (1)$$

Em que: p_i : preço do bem i ; h_i : demanda hicksiana pelo bem i ; x_i : demanda marshalliana pelo bem i ; y : dispêndio total do indivíduo.

- *Homogeneidade*: tanto a demanda marshalliana quanto a hicksiana são homogêneas de grau zero, isso é, um aumento perfeitamente antecipado nos preços (∇) gera uma mudança de mesma proporção no gasto, de forma a manter o consumo inalterado:

$$h_i(u, \nabla p) = h_i(u, p) = x_i(y, \nabla p) = x_i(y, p) \quad (2)$$

- *Simetria*: as derivadas cruzadas da demanda hicksiana são simétricas:

$$\frac{\partial h_i}{\partial p_j} = \frac{\partial h_j}{\partial p_i}, \quad i e j = 1, \dots, n. \quad (3)$$

- *Negatividade*: a matriz de derivadas da demanda hicksiana em relação aos preços, $\nabla_p h(u, p)$ deve ser negativa semidefinida.

Com a validade desses pressupostos, é possível garantir que os consumidores apresentem alterações no consumo/aquisição em virtude de mudanças nos preços relativos, e que suas escolhas sejam condizentes com os axiomas da teoria microeconômica, sendo assim consideradas racionais e consistentes (MAS-COLLEL et al., 1995).

A estimação do modelo se dá por meio do Sistema de Demanda Quase Ideal (*AIDS*, na sigla em inglês), desenvolvido por Deaton e Muellbauer (1980). O *AIDS* é muito utilizado na literatura, em virtude da facilidade de sua estimação e da permissão em incluir, no modelo, restrições paramétricas em consistência com a teoria econômica. Em adição, Banks et al. (1997) constataram que as curvas de Engel (relação entre quantidade demandada e nível de renda/dispêndio) são não lineares no logaritmo do dispêndio total, fazendo com que propusessem uma variação do *AIDS*, o então conhecido Sistema de Demanda Quadrático Quase Ideal (*QUAIDS*, na sigla em inglês), que preserva as mesmas características que o *AIDS* e adiciona ainda um termo quadrático do logaritmo do dispêndio total. Nesse trabalho opta-se pela aproximação linear do *QUAIDS* como método de estimação do sistema de demanda, assim como detalhado em Matsuda (2006).

A especificação do *QUAIDS* pode ser derivada como:

$$w_i = \alpha_i + \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln p_j + \beta_i \left[\ln \left(\frac{y}{f(p)} \right) \right] + \frac{\lambda_i}{g(p)} \left[\ln \left(\frac{y}{f(p)} \right) \right]^2 \quad (4)$$

em que: $w_i = \frac{p_i q_i}{\sum_{i=1}^n p_i q_i}$ é a parcela de gastos domiciliar com o i -ésimo bem; y é o dispêndio total do domicílio com alimentação; p_j é o preço do alimento j ; γ_{ij} , β_i e φ_i são parâmetros a serem estimados. O agregador de preços $g(p)$ é definido de tal forma que:

$$\ln g(p) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (\bar{w}_i + \bar{w}_i^0) \ln \left(\frac{p_i}{p_i^0} \right) \quad (5)$$

em que: \bar{w}_i é a parcela média de gastos domiciliar com o alimento i ; \bar{w}_i^0 é a menor parcela de gasto domiciliar diferente de zero com o i -ésimo bem; p_i é o preço médio do i -ésimo bem; p_i^0 é o menor preço médio domiciliar diferente de zero do i -ésimo bem. Já o índice de preços $f(p)$, sendo aqui utilizado o índice de preços de Törnqvist (MATSUDA, 2006), pode ser obtido por:

$$\ln f(p) = \sum_{i=1}^n (\bar{w}_i - \bar{w}_i^0) \ln \left(\frac{p_i}{p_i^0} \right) \quad (6)$$

Considerando a separabilidade fraca das preferências, é possível que a quantidade demandada do i -ésimo bem (q_i) e o dispêndio total com alimentação (y) sejam simultaneamente determinados, o que ocasiona endogeneidade do dispêndio. Para correção, se regressar o dispêndio em relação a um conjunto de variáveis exógenas⁵ e então computar os resíduos (v_k) da regressão:

$$\ln y = \alpha_0 + \sum_{k=1}^n \varrho_k A_{ik} + \tau_j \ln f(p) + v_k \quad (7)$$

⁵ As variáveis que compõem esse vetor A_{ik} estão descritas no Quadro 1.

em que: ϱ_k é o vetor de parâmetros associado as variáveis de características domiciliares A_{ik} ; τ_j é o parâmetro do índice de preços $\ln f(p)$. Por fim, deve-se incluir os resíduos da regressão (v_k) como variável explicativa nas equações de demanda do modelo *QUAIDS*, o que, juntamente com o dispêndio, possibilita corrigir e testar a endogeneidade do dispêndio total em alimentação (BLUNDELL; ROBIN, 1999).

Estabelecidas as correções do problema de censura e de endogeneidade do dispêndio, o modelo *QUAIDS*, definido em (4), passa a ser estimado por:

$$w_{ik} = \Phi(d_k) \left\{ \alpha_i + \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln p_j + \beta_i \left[\ln \left(\frac{y}{f(p)} \right) \right] + \frac{\lambda_i}{g(p)} \left[\ln \left(\frac{y}{f(p)} \right) \right]^2 + \sum_{k=1}^n \varphi_{ik} D_{ik} + \theta_i \hat{v}_k \right\} + \delta_i \phi(d_k) + \xi_{ik} \quad (8)$$

em que: D_{ik} é um vetor de variáveis demográficas que caracterizam o k-ésimo domicílio (Quadro 1) e φ_{ik} são os respectivos parâmetros a serem estimados; θ_i é o parâmetro dos resíduos da equação (8); ξ_{ik} é um termo de erro com média zero.

Quadro 1 - Variáveis demográficas dos vetores z_{ik} , A_{ik} e D_{ik} .

Localização Domiciliar	
situação*	Domicílio localizado na área rural = 1; caso contrário = 0
nordeste*	Domicílio localizado na região Nordeste = 1; caso contrário = 0
centro-oeste*	Domicílio localizado na região Centro-Oeste = 1; caso contrário = 0
sudeste*	Domicílio localizado na região Sudeste = 1; caso contrário = 0
sul*	Domicílio localizado na região Sul = 1; caso contrário = 0
Características Domiciliares	
sexo*	Chefe do domicílio do sexo feminino = 1; caso contrário = 0
escolaridade*	Anos de estudo do chefe do domicílio
cartão_cred*	Chefe do domicílio tem cartão de crédito = 1; caso contrário = 0
preto*	Chefe do domicílio preto ou pardo = 1; caso contrário = 0
amarelo*	Chefe do domicílio amarelo ou indígena = 1; caso contrário = 0
morador1	Número de moradores entre 0 e 5 anos
morador2	Número de moradores entre 6 e 12 anos
morador3	Número de moradores entre 13 e 18 anos
morador4	Número de moradores entre 19 e 59 anos
morador5	Número de moradores com 60 anos ou mais
lnrenda*	Logaritmo natural da renda domiciliar mensal
qtd_comodos*	Quantidade de cômodos do domicílio
água*	Domicílio possui água encanada = 1; caso contrário = 0
esgoto*	Domicílio possui rede de esgoto = 1; caso contrário = 0
forno*	Domicílio possui forno = 1; caso contrário = 0
fogão*	Domicílio possui fogão = 1; caso contrário = 0
geladeira*	Domicílio possui geladeira = 1; caso contrário = 0
freezer*	Domicílio possui freezer = 1; caso contrário = 0

Fonte: Elaboração própria.

Nota: * variável que compõe apenas os vetores z_{ik} e A_{ik} .

Por fim, é necessário impor algumas restrições para que o *QUAIDS* retorne resultados consistentes com a maximização da utilidade, em paralelo àquelas definidas por Mas-Collel et al. (1995), sendo elas:

- *Aditividade*:

$$\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1 \quad (9)$$

$$\sum_{i=1}^n \gamma_{ij} = 0, \quad j = 1, \dots, n, \quad (10)$$

$$\sum_{i=1}^n \beta_i = 0 \quad (11)$$

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i = 0 \quad (12)$$

- *Homogeneidade:*

$$\sum_{j=1}^n \gamma_{ij} = 0, \quad i = 1, \dots, n, \quad (13)$$

- *Simetria da matriz de Slutsky:*

$$\gamma_{ij} = \gamma_{ji} \quad (14)$$

Para impor a restrição de Aditividade, se faz necessária a estimação do sistema de demanda para $n-1$ grupos de alimentos (HEIN e WESSELS, 1990). O sistema é então estimado para 14 bens, sendo o grupo *Outros* tratado como bem residual. Contudo, pela imposição dessa mesma restrição, ainda é possível recuperar os parâmetros necessários para o cálculo das elasticidades desse grupo.

Segundo MATSUDA (2006), a obtenção das elasticidades preço da demanda (e_{ij}) e dispêndio (ε_i) pode ser realizada por meio da diferenciação de (8) com respeito a $\ln p_j$ e $\ln y$, respectivamente, obtendo-se

$$e_{ij} = \frac{\gamma_{ij}}{w_i} - \frac{\beta_i}{w_i} \left(\frac{\bar{w}_j + \bar{w}_j^0}{2} \right) - \frac{\lambda_i}{w_i g(p)} \left[\bar{w}_j + \bar{w}_j^0 + (\bar{w}_j - \bar{w}_j^0) \ln \left(\frac{y}{f(p)} \right) \right] \ln \left(\frac{y}{f(p)} \right) - \delta_{ij}, \quad i, j = 1, \dots, n, \quad (15)$$

$$\varepsilon_i = 1 + \frac{\beta_i}{w_i} - \frac{2\lambda_i}{w_i g(p)} \ln \left(\frac{y}{f(p)} \right), \quad i = 1, \dots, n, \quad (16)$$

em que: δ_{ij} denota o delta de Kronecker, que é igual a 1 se $i=j$ e zero caso contrário.

3.3. CENÁRIO DE TAXAÇÃO

Tendo por base as elasticidades preço da demanda calculadas, a simulação realizada partiu da aplicação de um imposto de 1% sobre cada grama de açúcar adicionado em 100 gramas de alimento (Quadro 2).

Quadro 2 – Composição média quanto ao açúcar de adição e alíquota do imposto proposta, por grupos de alimentos.

Grupos de Alimentos	Açúcar de Adição (g)*	Alíquota do imposto (%)
Cereais	0,24	0,24
Hortaliças	0,00	0,00
Frutas	0,00	0,00
Farinhas	0,80	0,80
Panificados	7,35	7,35
Carnes	0,57	0,57
Aves	0,00	0,00
Laticínios	2,64	2,64
Açúcares	84,08	84,08
Sais	1,39	1,39
Óleos	0,00	0,00
Bebidas Adoçadas	8,95	8,95
Outras Bebidas	0,01	0,01
Preparados	4,11	4,11
Outros	0,21	0,21

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da POF 2017-2018 e na tabela de nutrientes disponibilizada pelo IBGE.

Notas: * Os valores têm como referência 100g de alimento, ou seja, representam a quantidade de açúcar de adição média (g) contida em 100g de alimento em cada um dos grupos de alimentos.

Arnout et al. (2008) postulam que um imposto como esse, de caráter específico, é fácil de ser implementado e de ser entendido pelos consumidores, evitando problemas como assimetria de informação. A escolha pelo açúcar de adição se deve a sua relação, já estabelecida neste, com o diabetes, obesidade e doenças cardíacas (JUUL et al., 2018; LEVY et al., 2012; FERNANDEZ e RAINE, 2019).

O impacto desta política sobre as escolhas do consumidor foi mensurado como a variação na quantidade demandada após uma intervenção nos preços, conforme proposto por Leifert (2013). Esta variação foi calculada como:

$$\Delta Q = (E * \Delta P') \quad (17)$$

Em que ΔQ é um vetor com as n variações percentuais das quantidades adquiridas pelos indivíduos após a política tarifária; E é uma matriz 15×15 das elasticidades preço-próprio e cruzadas do i -ésimo bem; $\Delta P'$ é a matriz transposta de variação dos preços dos 15 bens.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção, que se dedica a analisar os resultados da pesquisa, é organizada em quatro blocos. Inicialmente se apresenta a análise descritiva dos dados. Em seguida, são apresentados os resultados da correção de endogeneidade do dispêndio. No terceiro bloco são exibidos os resultados do primeiro estágio de estimação e das elasticidades dispêndio, preço próprio e cruzadas, calculadas a partir dos resultados do segundo estágio de estimação. Por fim, a última seção se dedica a analisar os efeitos da taxação, quanto ao açúcar de adição, sobre os grupos de alimentos.

4.1. ANÁLISE DESCRITIVA

Os resultados mostram que a aquisição média de açúcar adicionado nos domicílios, foi de cerca de 1.072 gramas/semana, equivalente a 298 gramas/semana por morador. É importante destacar que tais dados não retratam diretamente o consumo domiciliar, uma vez que a perspectiva dos dados se refere apenas ao caráter aquisitivo, assim como não retratam o consumo realizado fora do domicílio.

A Tabela 1 mostra os resultados da aquisição de açúcar adicionado segundo grupo de alimentos e algumas variáveis selecionadas. *Açúcares* é o grupo de alimentos com maior participação na média domiciliar de açúcar adicionado adquirido, representando cerca de 80% da aquisição domiciliar de açúcar de adição, seguido pelos grupos *Bebidas Adoçadas* e *Panificados*.

O total de açúcar adicionado no domicílio apresenta uma relação no formato de U-invertido com a renda, com uma relação positiva entre renda e aquisição para domicílios com renda mensal inferior a 10 salários mínimos (Tabela 1). Para faixas de renda superior a 10 salários mínimos, a renda contribui para reduzir a aquisição de alimentos ricos em açúcar adicionado, tais como aqueles do grupo *Açúcares*. Para o grupo de *Bebidas Adoçadas*, *Panificados* e *Cereais* esse decréscimo se observa somente a partir da faixa de renda superior a 20 salários mínimos. Grupos como o de *Farinhas*, *Panificados*, *Laticínios*, *Sais*, *Outras Bebidas* e *Preparados*, apresentam aumento na aquisição de açúcar de adição ao longo de todas as faixas de renda, caracterizando uma relação estritamente positiva da aquisição de açúcar de adição com a renda domiciliar.

Levy et al. (2012) mostram que os hábitos de consumo e aquisição alimentar variam conforme a região do país, seja por sua extensão continental, seja por fatores socioeconômicos e demográficos. Os resultados por região, na Tabela 1, mostram que domicílios localizados em regiões mais desenvolvidas economicamente são também os que apresentam uma maior aquisição de açúcar de adição. A região Sul, por exemplo, se destaca por apresentar a maior aquisição média (1.220,49 g/domicílio), seguida pela região Sudeste (1.131,49 g/domicílio) e Centro-Oeste (1.084,56 g/domicílio). Esta posição, ocupada pela região Sul, predomina em grande parte dos grupos de alimentos analisados. Destaca-se o grupo de *Bebidas Adoçadas*, em que a aquisição de açúcar de adição é maior nos domicílios do Sul, e com uma diferença expressiva quando comparada às outras regiões (mais que o dobro do que se observa para as regiões Norte e Nordeste) (Tabela 1).

Tabela 1 – Aquisição de açúcar de adição por domicílio, em gramas, segundo grupo de alimento, faixa de renda domiciliar, grande região, situação do domicílio e presença de criança/adolescente.

Variáveis	Frequência	Grupos de Alimentos											Total	
		Cereais	Farinhas	Panificados	Carnes	Aves	Laticínios	Açúcares	Sais	Bebidas adoçadas	Outras bebidas	Preparados		Outros
Faixa de Renda														
1: Até 2 SM	13.552	0,22	2,81	46,64	5,63	0,01	14,09	788,27	1,44	43,61	0,03	2,01	0,02	904,79
2: De 2 a 4 SM	17.007	0,43	3,49	64,74	6,78	0,01	25,20	902,03	3,29	68,12	0,05	3,62	0,04	1.077,80
3: De 4 a 10 SM	14.100	0,95	7,52	84,23	7,98	0,02	43,33	934,16	6,05	109,00	0,14	5,49	0,06	1.198,92
4: De 10 a 20 SM	3.552	2,18	16,55	103,16	8,15	0,04	59,86	833,12	8,26	128,32	0,21	6,63	0,04	1.166,51
5: Mais de 20 SM	1.372	1,54	26,29	128,92	7,69	0,03	69,52	753,36	9,77	117,26	0,28	9,42	0,03	1.124,12
Grande Região														
Norte	7.071	0,17	3,52	43,23	6,67	0,00	24,66	902,91	2,27	62,69	0,00	3,00	0,15	1.049,27
Nordeste	17.379	0,44	4,80	70,88	5,50	0,01	21,71	815,07	2,51	52,21	0,04	2,94	0,02	976,12
Centro Oeste	5.849	0,59	7,98	69,73	6,04	0,00	32,04	862,65	3,98	95,55	0,08	5,80	0,09	1.084,56
Sudeste	12.140	0,85	7,68	78,37	8,23	0,02	38,36	899,68	5,15	88,20	0,11	4,83	0,01	1.131,49
Sul	7.144	1,54	7,04	79,40	9,20	0,02	46,71	933,74	8,12	129,17	0,27	5,28	0,01	1.220,49
Situação do domicílio														
Urbano	38.581	0,72	6,40	72,38	6,87	0,01	33,46	770,03	4,50	81,24	0,10	4,13	0,02	979,85
Rural	11.002	0,53	4,68	61,04	7,16	0,01	22,51	1.225,18	2,72	69,88	0,07	3,93	0,11	1.397,82
p-valor	-	0,1113	0,0458	0,0000	0,1789	0,0323	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,6645	0,4764	0,0021	0,0000
Presença de criança/adolescente														
Não	39.571	0,63	5,94	66,54	6,58	0,01	29,45	848,41	4,03	76,99	0,11	3,80	0,03	1.042,49
Sim	10.012	0,89	6,35	83,01	8,33	0,02	37,26	960,40	4,39	85,54	0,02	5,24	0,09	1.191,56
p-valor	-	0,0374	0,6428	0,0000	0,0000	0,0127	0,0000	0,0000	0,1520	0,0003	0,0983	0,0000	0,0395	0,0000

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da POF 2017-2018.

Notas:

- SM: Salário-mínimo. Faixas de Renda classificadas com base no salário mínimo de R\$ 954,00 (vigente em 2018).
- Os grupos Hortaliças, Frutas e Óleos foram omitidos por apresentarem aquisição zerada de açúcar de adição.

Levando em consideração a situação domiciliar, domicílios situados em áreas rurais apresentam aquisição total de açúcar de adição maior do que aqueles situados em áreas urbanas (1.397,82g e 979,85g, respectivamente), representando uma diferença significativa de 417,97 gramas/semana entre as duas situações (Tabela 1). Esse resultado é decorrente principalmente do grupo de *Açúcares*, no qual os domicílios rurais apresentam aquisição de açúcar de adição 59% maior do que os domicílios urbanos. Entre os domicílios urbanos, destaca-se o grupo de *Bebidas Adoçadas*, o segundo com maior participação no total de açúcar adicionado e com uma aquisição 16% maior do que aqueles situados em áreas rurais. Esses resultados se assemelham àqueles obtidos por Levy et al. (2012), que observam um maior consumo de calorias, quanto ao açúcar de adição, em domicílios rurais, levando em consideração dados da POF 2002-2003.

Entre domicílios com presença ou não de crianças/adolescentes, observa-se que os primeiros apresentam uma aquisição total de açúcar de adição 14% maior do que aqueles compostos apenas por adultos (Tabela 1). Contribui para essa diferença a aquisição de alimentos contendo açúcar de adição especialmente nos grupos de *Panificados*, *Carnes*, *Laticínios*, *Açúcares*, *Bebidas Adoçadas* e *Preparados*. Independentemente da presença de crianças/adolescentes no domicílio, a aquisição de açúcar de adição é exercida majoritariamente pelo grupo de *Açúcares*, seguido esse pelos grupos de *Bebidas Adoçadas* e *Panificados*.

4.3.1. Elasticidades dispêndio

Esta subseção se dedica aos resultados das elasticidades dispêndio para os 15 grupos de alimentos analisados. A nível de interpretação, as elasticidades podem ser entendidas como medidas de sensibilidade da quantidade demandada em relação ao dispêndio (evidenciada nesta subseção) ou em relação ao preço (evidenciada na subseção seguinte).

Previamente, é importante destacar o comportamento estimado para o grupo *Outros*. Dado a própria composição desse grupo, que contém papel de arroz, acidulantes, conservantes, castanhas, nozes, pastas alimentícias e vários outros produtos heterogêneos, percebe-se um problema claro quanto as elasticidades obtidas. Tal ocorrência não se deve ao tratamento desse grupo como bem residual, uma vez que ao rodar outros modelos, com outros grupos sendo tratados como bem residual, as elasticidades preço e dispêndio do grupo *Outros* ainda persistem elevadas em magnitude. Em virtude dessa forte heterogeneidade, não é possível fazer inferências pontuais sobre os resultados obtidos para esse grupo, optando-se nesse trabalho por não interpretar suas respectivas elasticidades.

A Tabela 2 mostra que grupos como *Hortaliças* (1,955), *Farinhas* (1,754), *Carnes* (2,575), *Laticínios* (2,956), *Açúcares* (3,045), *Sais* (1,574), *Óleos* (2,264), *Outras Bebidas* (2,771) e *Preparados* (5,200) apresentam elasticidade dispêndio positiva. Mais do que isso, elasticidades maiores do que um, configurando esses como bens superiores, ou seja, um aumento do dispêndio em alimentação gera um aumento mais do que proporcional na quantidade adquirida. Dentre estes grupos, destaca-se *Preparados* (5,200), no qual um aumento de 1% no dispêndio total em alimentação gera um aumento de cerca de 5,2% na quantidade adquirida.

Por outro lado, grupos como *Cereais*, *Frutas*, *Panificados* e *Aves* são bens inferiores, uma vez que aumentos no dispêndio em alimentação tendem a provocar diminuições na aquisição. O resultado mais expressivo e surpreendente é o verificado para *Frutas*, uma vez que um aumento de 1% no dispêndio tende a diminuir a aquisição em 0,636%, embora esperava-se para esse grupo uma correlação positiva entre aquisição e dispêndio (Tabela 2).

Quanto a negatividade de algumas elasticidades, uma possível justificativa é a ocorrência de efeito substituição entre os bens, mais facilmente visto quando se analisa o dispêndio e não a renda domiciliar como variável de ponderação. Por exemplo, à medida que o dispêndio em alimentação aumenta os indivíduos tendem a trocar alimentos como *Frutas*, *Aves*, *Cereais* e *Panificados* por alimentos como *Hortaliças*, *Carnes* e *Preparados*, uma vez que esses últimos, tendo elasticidades dispêndio maiores do que um, tendem a ganhar maior participação no dispêndio total em alimentação, substituindo, em partes, a participação de grupos com elasticidade dispêndio negativa (Tabela 2).

Tabela 2 – Elasticidades dispêndio (ε).

Grupos de alimentos	ε	Grupos de alimentos	ε
Cereais	-0,419***	Açúcares	3,045***
Hortaliças	1,955***	Sais	1,574***
Frutas	-0,636***	Óleos	2,264***
Farinhas	1,754***	Bebidas Adoçadas	0,078 ^{NS}
Panificados	-0,884***	Outras Bebidas	2,771***
Carnes	2,575***	Preparados	5,200***
Aves	-0,631***	Outros	-37,130***
Laticínios	2,956***		

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da POF 2017-2018.

Notas: *** Estatisticamente significativo a 1%. ** Estatisticamente significativo a 5%.

* Estatisticamente significativo a 10%. ^{NS} Não significativo.

4.3.2. Elasticidades preço-próprio e cruzadas

Os resultados das elasticidades preço-próprio e cruzadas, calculadas com base no ponto médio da amostra, são apresentados na Tabela 3. De início, constata-se que as elasticidades preço-próprio são significativas ao nível de 1% de probabilidade para todos os grupos, exceto para *Preparados*. Além disso, todas elas são negativas, o que caracteriza tais grupos como sendo comuns (aumento no preço do bem gera diminuição na quantidade demandada), estando assim em conformidade com a teoria microeconômica (MAS-COLLEL et al., 1995). A Tabela 3 também apresenta os resultados das elasticidades preço-cruzadas, no qual se tem 64 relações de complementariedade, 122 relações de substitutibilidade e 24 relações que não se mostram significativas a pelo menos 10% de probabilidade.

De acordo com a Tabela 3, todos os grupos apresentam elasticidades preço-próprio elástica (maior do que um), exceto *Preparados* que é não significativo. Os resultados para os grupos *Cereais* (-3,223), *Hortaliças* (-1,908), *Frutas* (-1,616), *Laticínios* (-1,693), *Carnes* (-1,429), *Aves* (-1,727) e *Laticínios* (-1,693), sugerem uma demanda elástica para estes itens. Contrária a expectativa de elasticidade para itens que são fontes básicas da alimentação brasileira, cuja demanda tende a ser inelástica (BRASIL, 2014). Já o comportamento inelástico para o grupo de *Preparados* pode ser fruto da mudança no padrão alimentar da sociedade, que nos últimos anos tem aumentado a participação de alimentos processados e ultraprocessados na dieta, transformando esses alimentos no que seria a base alimentar (LEVY et al., 2012).

Ainda sobre as elasticidades preço-próprio, desperta atenção a magnitude dessas para *Bebidas Adoçadas* (-4,055) e *Cereais* (-3,223) (Tabela 3). Particularmente, para *Bebidas Adoçadas*, esse resultado mostra que uma baixa alíquota de imposto tenderia a gerar grande diminuição na quantidade adquirida, sendo assim um efeito positivo, dado que esse grupo é, em média, a segunda maior fonte de aquisição de açúcar adicionado (Tabela 1).

Ao analisar as elasticidades preço-cruzadas, observa-se majoritariamente relações de substituição entre os grupos de alimentos. Por exemplo, aumentos nos preços de *Açúcares* levam a aumentos na quantidade demandada de *Hortaliças*, *Frutas*, *Panificados*, *Aves*, *Sais* e *Bebidas Adoçadas*, sendo esse último a principal fonte alternativa de aquisição de açúcar de adição (Tabela 3).

Em particular, pela Tabela 3, nota-se uma relação de substituição de *Açúcares* e *Bebidas Adoçadas*, importantes fontes de aquisição de açúcar adicionado, por *Hortaliças* e *Frutas*, o que é positivo em termos de ingestão de nutrientes. Se implementada uma política de taxaço, que atingisse especialmente grupos como *Açúcares* e *Bebidas Adoçadas*, o resultado seria duplamente positivo: diminuiria a aquisição desses, ricos em açúcar de adição, e aumentaria a aquisição daqueles que detém presença zero de açúcar adicionado e alto valor nutritivo. Para seguir essa suposição, a próxima seção trata dos efeitos, em termos de quantidade adquirida, da taxaço de alimentos com adição de açúcar.

Tabela 3 – Elasticidades preço-próprio e cruzadas ($e_{q_i p_j}$).

(continua)

	Cereais	Hortaliças	Frutas	Farinhas	Panificados	Carnes	Aves
Cereais	-3,223***	0,223***	0,302***	-0,070**	0,631***	0,468***	0,834***
Hortaliças	0,105***	-1,908***	-0,241***	-0,009 ^{NS}	0,135***	0,111***	0,075**
Frutas	0,291***	-0,196***	-1,616***	0,139***	-0,218***	0,157***	0,131***
Farinhas	-0,162***	-0,005 ^{NS}	0,142***	-1,358***	0,183***	-0,135**	0,236***
Panificados	0,210***	0,155***	-0,068***	0,089***	-1,071***	0,197***	-0,016 ^{NS}
Carnes	0,049***	0,025**	-0,043***	-0,041***	-0,109***	-1,429***	-0,061***
Aves	0,470***	0,148***	0,078***	0,138***	-0,043*	0,183***	-1,727***
Laticínios	-0,073***	-0,119***	0,095***	0,046***	0,047***	-0,167***	-0,074***
Açúcares	-0,815***	0,065**	0,100***	-0,472***	0,493***	0,030 ^{NS}	0,149***
Sais	-0,817***	0,185**	0,437***	-1,122***	0,772***	-0,002 ^{NS}	0,613***
Óleos	-1,417***	-0,094 ^{NS}	0,450***	-0,439***	0,462***	0,341***	0,510***
Bebidas Adoçadas	0,199***	0,206***	0,554***	0,058*	0,162***	0,038 ^{NS}	0,362***
Outras Bebidas	0,121***	0,112***	0,143***	0,008 ^{NS}	0,046**	-0,076***	0,107***
Preparados	0,128 ^{NS}	-0,131 ^{NS}	0,568***	0,267***	-2,658***	0,531***	0,112 ^{NS}
Outros	11,782***	2,550***	-4,324***	2,730***	3,697***	-1,352***	-2,985***

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da POF 2017-2018.

Notas:

- A leitura das elasticidades deve ser feita da seguinte forma: aumento no preço do grupo coluna gera variação na demanda do grupo linha.
- Em destaque estão as elasticidades preço-próprio.
- *** Estatisticamente significativo a 1%. ** Estatisticamente significativo a 5%. * Estatisticamente significativo a 10%. ^{NS} Não significativo

Tabela 3 – Elasticidades preço-próprio e cruzadas ($e_{q_i p_j}$).

	(conclusão)							
	Laticínios	Açúcares	Sais	Óleos	Bebidas Adoçadas	Outras Bebidas	Preparados	Outros
Cereais	0,040 ^{NS}	-0,499***	-0,182***	-0,491***	0,126***	0,219***	0,144***	1,219***
Hortaliças	-0,122***	0,055***	0,033**	-0,025 ^{NS}	0,063***	0,113***	-0,009 ^{NS}	0,107***
Frutas	0,337***	0,137***	0,116***	0,185***	0,322***	0,239***	0,355***	-0,577***
Farinhas	0,180***	-0,447***	-0,390***	-0,226***	0,022 ^{NS}	0,043**	0,244***	0,325***
Panificados	0,211***	0,184***	0,077***	0,085***	0,045***	0,118***	-0,347***	0,023**
Carnes	-0,059***	0,017*	-0,005 ^{NS}	0,032***	-0,032***	-0,013*	0,113***	-0,164***
Aves	0,104***	0,130***	0,100***	0,134***	0,132***	0,161***	0,114***	-0,297***
Laticínios	-1,693***	-0,047***	0,014*	-0,046***	0,083***	-0,053***	0,009 ^{NS}	0,010 ^{NS}
Açúcares	-0,124***	-1,403***	-0,094***	-0,580***	-0,022 ^{NS}	-0,113***	-0,156***	0,936***
Sais	0,168***	-0,276***	-2,408***	-1,089***	0,261***	0,166***	-0,298**	2,033***
Óleos	-0,185***	-1,086***	-0,721***	-1,311***	0,280***	0,073*	0,193*	1,354***
Bebidas Adoçadas	0,394***	0,031 ^{NS}	0,118***	0,196***	-4,055***	0,025 ^{NS}	0,608***	0,559***
Outras Bebidas	-0,083***	-0,072***	0,031***	0,019 ^{NS}	-0,030*	-2,561***	-0,061**	0,406***
Preparados	-0,073 ^{NS}	-0,255***	-0,165***	0,108 ^{NS}	0,622***	-0,190***	-0,119 ^{NS}	-1,785***
Outros	2,092***	6,526***	4,603***	4,781***	3,508***	4,840***	-7,430***	-13,601***

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da POF 2017-2018.

Notas:

- A leitura das elasticidades deve ser feita da seguinte forma: aumento no preço do grupo coluna gera variação na demanda do grupo linha.
- Em destaque estão as elasticidades preço-próprio.
- *** Estatisticamente significativo a 1%. ** Estatisticamente significativo a 5%. * Estatisticamente significativo a 10%. ^{NS} Não significativo

4.4 RESULTADOS DO CENÁRIO DE TAXAÇÃO

A partir das elasticidades preço-próprio e cruzadas, calculadas na seção anterior, é possível obter os efeitos que a taxação teria sobre a quantidade adquirida, para cada grupo analisado. Nessa seção são apresentados os efeitos sobre a quantidade adquirida dados pela imposição de um imposto de 1% para cada grama de açúcar adicionado em 100 gramas de alimento, assim como proposto na Tabela A-1 (Apêndice A).

A Tabela 4 mostra que a imposição tributária gera reduções significativas para alguns grupos que são ricos em açúcar de adição, como *Açúcares* e *Bebidas Adoçadas*. Para o caso específico de *Açúcares*, a diminuição da aquisição é total, ou seja, um aumento de 84,08% nos preços levaria a uma aquisição zero de todos os alimentos que o compõe. Para *Bebidas Adoçadas*, o resultado também é elevado em magnitude, um aumento de 8,95% nos preços representaria uma diminuição mais do que proporcional da quantidade demandada (-31,19%). Esse resultado é fruto em exclusivo da elasticidade preço-próprio de *Bebidas Adoçadas* (-4,055), e em partes contrabalanceado pelas relações de complementariedade com 11 dos 15 grupos analisados, fazendo com que o efeito final seja menor, em magnitude, do que seria se avaliasse apenas o impacto da elasticidade preço-próprio.

Indiretamente, o grupo *Óleos* é o mais afetado pela tributação, dado que não incide sobre esse aumento nos preços. A queda de 86,31% na aquisição se deve as fortes relações de substitutibilidade que esse grupo tem com 5 dos outros 14 grupos. Em particular, *Óleos* e *Açúcares* apresentam elasticidade preço-cruzadas de -1,086 (Tabela 4), fazendo com que o aumento de 84,08% no preço de *Açúcares* leve, isoladamente, a uma diminuição na aquisição de *Óleos* em cerca de 91,31%, o que em partes é contrabalanceado por relações de complementação com outros grupos. Em contraponto, o grupo *Aves* apresenta comportamento distinto. Devido a relação de substituição com o grupo *Açúcares*, acaba por ter a quantidade adquirida positivamente afetada por aumento nos preços desse último, o que se traduz em um aumento na quantidade adquirida de *Aves* em cerca de 12,96% (Tabela 4).

Tabela 4 – Efeitos da taxação de alimentos com adição de açúcar sobre a quantidade adquirida.

Grupos de alimentos	∇P (%)	∇Q (%)	Grupos de alimentos	∇P (%)	∇Q (%)
Cereais	0,24	-36,14	Açúcares	84,08	-115,86
Hortaliças	0,00	6,02	Sais	1,39	-17,47
Frutas	0,00	15,48	Óleos	0,00	-86,31
Farinhas	0,80	-36,46	Bebidas Adoçadas	8,95	-31,19
Panificados	7,35	7,46	Outras Bebidas	0,01	-6,36
Carnes	0,57	-0,24	Preparados	4,11	-35,47
Aves	0,00	12,96	Outros	0,21	590,06
Laticínios	2,64	-7,40			

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da POF 2017-2018.

Notas: ∇P representa a variação do preço e ∇Q representa a variação da quantidade adquirida.

Farinhas (-36,46%), *Cereais* (-36,14%) e *Sais* (-17,47%) são grupos que indireta e significativamente se mostram afetados pela tributação com base no açúcar de adição. Mesmo tendo baixa participação do açúcar adicionado em suas composições, esses grupos são em grande parte afetados pelas relações vindas das elasticidades preço-cruzadas, principalmente pelas estabelecidas com o grupo de *Açúcares*, que pelas relações de complementação tem seu preço atingindo negativamente a aquisição de *Farinhas*, *Cereais* e *Sais*. (Tabela 4).

Panificados (7,46%), que configura como uma das maiores fontes de aquisição de açúcar de adição, observa-se que uma tributação de 7,35% não é suficiente para diminuir a aquisição dos alimentos que compõe esse grupo. O que acontece, efetivamente, é um aumento na aquisição em cerca de 7,46%, fruto das 11 relações de complementariedade existente com outros grupos, especialmente com *Açúcares* (Tabela 4).

Como reflexos positivos da tributação, os grupos *Hortaliças* e *Frutas*, que não são efetivamente tributados, apresentam aumentos significativos na quantidade adquirida, 6,02% e

15,48%, respectivamente. Isso reflete em melhorias na ingestão de nutrientes, uma vez que alimentos que compõem esses grupos são ricos em vitaminas e minerais e pobres em açúcar adicionado, melhorando assim a qualidade da alimentação domiciliar (BRASIL, 2014). Outro ponto positivo pode ser visto na substituição de *Carnes* (-0,24) por *Aves* (12,96), tendo esse último, em média, maior percentual de proteína e menor percentual de gordura do que carnes vermelhas, melhorando também a qualidade da dieta (PEREIRA e VICENTE, 2013).

Por fim, é importante destacar que um dos principais argumentos contra a imposição de um imposto como esse, de caráter específico, é a existência da regressividade, isto é, domicílios de menor renda arcariam proporcionalmente mais com o imposto do que domicílios de maior renda. Utilizando dados da POF 2008-2009, Julião (2019) encontra que um imposto similar a este gera regressividade, dado que domicílios de classe baixa têm uma parcela maior da renda domiciliar comprometida (3,75%) do que domicílios de classe alta (0,75%).

Em contraponto, pode-se argumentar que há progressividade em termos de saúde, isto é, mesmo que indivíduos de menor renda sejam mais duramente penalizados pelo imposto, eles teriam, proporcionalmente, maiores ganhos em saúde, diminuindo o peso dos aspectos negativos da taxaço, conforme destaca Lal *et.al.* (2017). A exposição desses pontos tem como objetivo apenas apresentar contrapontos à política pública proposta neste trabalho, ficando sua investigação pormenorizada como incentivo para futuros trabalhos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho buscou verificar como a taxaço sobre alimentos com adição de açúcar tende a impactar a quantidade demandada, utilizando dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 2017-2018. Especificamente, investigou-se como variáveis sociodemográficas impactam a probabilidade de adquirir alimentos que compõem a dieta brasileira.

Os resultados encontrados mostram que domicílios situados na zona rural adquirem, em média, mais açúcar de adição do que domicílios urbanos. Relação semelhante se dá para domicílios com crianças e adolescentes, que em média adquirem mais açúcar de adição. Há ainda uma relação positiva entre renda e aquisição de açúcar adicionado até 10 salários mínimos (R\$ 954,00), invertendo a relação a partir desse extrato. Quanto a localização, domicílios da região Sul são, em média, os que mais adquirem açúcar de adição, adquirindo em torno de 1.220 gramas por semana.

Pela análise das elasticidades dispêndio, fica claro que aumentos no dispêndio tendem a provocar uma substituição na configuração da aquisição domiciliar de alimentos. Em geral, os domicílios tendem a substituir *Cereais*, *Frutas*, *Panificados* e *Aves* por alimentos como *Hortaliças*, *Farinhas*, *Carnes*, *Açúcares*, *Sais*, *Óleos*, *Outras Bebidas* e *Preparados*. Por esse padrão nota-se que os domicílios tendem a aumentar a aquisição de açúcar de adição conforme aumentos na renda e no dispêndio em alimentação.

Os resultados das elasticidades preço-próprio mostram uma grande sensibilidade da demanda de alimentos como *Cereais*, *Sais* e *Bebidas Adoçadas* em relação ao próprio preço. Outro aspecto evidenciado foi a inelasticidade da demanda de *Preparados* em relação ao preço, mostrando que um aumento no preço desses alimentos pouco efeito teria sobre a quantidade adquirida (desconsiderando-se as relações cruzadas). Já em relação as elasticidades preço cruzadas, o que se nota é que a maior parte das relações é de substituição, representado cerca de 58%. Em particular há algumas relações fortes de complementariedade, como a encontrada entre alimentos *Preparados* e *Panificados*, assim como entre *Óleos* e *Cereais*, resultados esperados dado o padrão de consumo alimentar brasileiro.

Quanto aos efeitos efetivos da taxaço de 1% por grama de açúcar adicionado a cada 100 gramas de alimento, os resultados em geral se mostram positivos, indo ao encontro do esperado. Haveria uma redução total na aquisição de *Açúcares*, além de uma redução de 31% na aquisição de *Bebidas Adoçadas* e de 35% na aquisição de *Preparados*, sendo esses grupos importantes fontes de aquisição de açúcar de adição. O efeito não esperado se dá para *Panificados*, que apesar de ser a terceira maior fonte de aquisição de açúcar adicionado não teve sua demanda negativamente afetada, pelo contrário, mesmo incidindo um imposto de 7,35% sobre o preço a quantidade demandada aumentou em 7,46%, sendo esse resultado fruto das relações cruzadas entre esse grupo e os demais.

Por fim, há um efeito positivo que é marcado pelo aumento na aquisição de *Frutas e Hortaliças*, que após a taxação apresentariam aumentos de 15,48% e 6,02% na aquisição, respectivamente. Como resultado pós-taxação os domicílios tenderiam a adquirir menos alimentos ricos em açúcares de adição, como *Açúcares e Bebidas Adoçadas*, e aumentaria o consumo de alimentos com zero adição de açúcar e com alto valor nutritivo, como *Frutas e Hortaliças*.

Dessa forma, o presente trabalho visa dar embasamento para proposição de políticas públicas que tenham como objetivo melhorar a qualidade da alimentação dos brasileiros, sendo a política tarifária uma importante ferramenta para o governo. Importante destacar que tal consideração não elimina a importância da proposição de outras políticas, como de estímulo ao exercício físico, educação alimentar nas escolas e estímulo à hábitos saudáveis que não envolvam preços relativos. Uma investigação detalhada sobre a regressividade da tributação foge ao escopo desse trabalho, ficando como indicação a pesquisas futuras.

REFERÊNCIAS

- BHATTACHARYA, J.; SOOD, N. Health insurance and the obesity externality. *In: BOLIN, K.; CAWLEY J. (orgs.). The Economics of Obesity*. Oxford: Elsevier, 2007, p. 279-318.
- BÖTTCHER, Y.; KOVACS, P. Genetics of Obesity in Childhood and Adolescence. *Pediatric and Adolescent Medicine*, Basel, v. 19, p. 31–39, fev. 2015.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Guia alimentar para a população brasileira*. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.
- BRIGGS, A. D.; MYTTON, O. T.; KEHLBACHER, A.; TIFFIN, R.; RAYNER, M.; SCARBOROUGH, P. Overall and income specific effect on prevalence of overweight and obesity of 20% sugar sweetened drink tax in UK: econometric and comparative risk assessment modelling study. *BMJ*, Oxford, v. 347, p. 1-17, out. 2013.
- CUTLER, D. M.; GLAESER, E. L.; SHAPIRO, J. M. Why have Americans become more obese? *Journal of Economic perspectives*, v. 17, n. 3, p. 93-118, 2003.
- COLCHERO, M. A.; GUERRERO-LÓPEZ, C. M.; MOLINA, M.; RIVERA, J. A. Beverages sales in Mexico before and after implementation of a sugar sweetened beverage tax. *PloS one*, Cuernavaca, v. 11, n. 9, p. 1-8, set. 2016.
- DEATON, A.; MUELLBAUER, J. An almost ideal demand system. *The American Economic Review*, v. 70, n. 3, p. 312-326, jun. 1980.
- EGGER, G.; SWINBURN, B. An “ecological” approach to the obesity pandemic. *BMJ*, Balgowlah, v. 315, n. 7106, p. 477-480, ago. 1997.
- FERNANDEZ, M. A.; RAINE, K. D. Insights on the influence of sugar taxes on obesity prevention efforts. *Current nutrition reports*, Edmonton, v. 8, n. 4, p. 333-339, jun. 2019.
- FINKELSTEIN, E. A.; ZUCKERMAN, L. *The fattening of America: How the economy makes us fat, if it matters, and what to do about it*. John Wiley & Sons, 2010.
- GRIFFITH, R.; JIN, W. (Michelle); LECHENE, V. The decline of home-cooked food. *Fiscal Studies*, 43, 105– 120, 2022.
- GRUNERT, K. G.; WILLS, J. M.; FERNÁNDEZ-CELEMÍN, L. Nutrition knowledge, and use and understanding of nutrition information on food labels among consumers in the UK. *Appetite*, Bruxelas, v. 55, n. 2, p. 177-189, maio, 2010.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE, 2010
- JENSEN, J. D.; SMED, S.; AARUP, L.; NIELSEN, E. Effects of the Danish saturated fat tax on the demand for meat and dairy products. *Public health nutrition*, Albertslund, v. 19, n. 17, p. 3085-3094, ago, 2016.
- JUUL, F.; MARTINEZ-STEELE, E.; PAREKH, N.; MONTEIRO, C. A.; CHANG, V. W. Ultra-processed food consumption and excess weight among US adults. *British Journal of Nutrition*, Londres, v. 120, n. 1, p. 90-100, mar., 2018.

- LAL, A. *et al.* Modelled health benefits of a sugar-sweetened beverage tax across different socioeconomic groups in Australia: A cost-effectiveness and equity analysis. *PLOS Medicine*, v. 17, n. 7, p. e1002326, 2017.
- LEIFERT, R. M. *Análise dos efeitos de um imposto sobre alimentos engordativos no mercado brasileiro*. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2013.
- LEVY, R. B.; CLARO, R. M.; BANDONI, D. H.; MONDINI, L.; MONTEIRO, C. A. Availability of added sugars in Brazil: distribution, food sources and time trends. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 3-12, out. 2012.
- LIN, B. H.; SMITH, T. A.; LEE, J. Y.; HALL, K. D. Measuring weight outcomes for obesity intervention strategies: the case of a sugar-sweetened beverage tax. *Economics & Human Biology*, Washington, v. 9, n. 4, p. 329-341, set. 2011.
- LIPEK, T.; IGEL, U.; GAUSCHE, R.; KIESS, W.; GRANDE, G. Obesogenic environments: environmental approaches to obesity prevention. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*, v. 28, n. 5, p. 485-495, abr. 2015.
- LOEWENSTEIN, G.; PRICE, J.; VOLPP, K. Habit formation in children: Evidence from incentives for healthy eating. *Journal of Health Economics*, Provo, v. 45, p. 47-54, dez. 2016.
- MAIA, E. G., DOS PASSOS, C. M., LEVY, R. B., MARTINS, A. P. B., MAIS, L. A., CLARO, R. M. What to expect from the price of healthy and unhealthy foods over time? The case from Brazil. *Public health nutrition*, v. 23, n. 4, p. 579-588, 2020.
- MAS-COLELL, A.; WHINSTON, M.; GREEN, J. *Microeconomic theory*. Oxford: Oxford University Press, 1995.
- MATSUDA, T. Linear approximations to the quadratic almost ideal demand system. *Empirical Economics*, v. 31, n. 3, p. 663-675, fev. 2006.
- MOODIE, M.; SHEPPARD, L.; SACKS, G.; KEATING, C.; FLEGO, A. Cost-effectiveness of fiscal policies to prevent obesity. *Current obesity reports*, Victoria, v. 2, n. 3, p. 211-224, jun. 2013.
- NICHOLSON, W.; SNYDER, C. M. *Microeconomic theory: Basic principles and extensions*. Mason: Thomson South-Western, 2007.
- OCDE — Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. *The Heavy Burden of Obesity: The Economics of Prevention*, OECD Health Policy Studies. Paris: OCDE, 2019.
- PEREIRA, P. M. C. C.; VICENTE, A. F. R. B. Meat nutritional composition and nutritive role in the human diet. *Meat science*, v. 93, n. 3, p. 586-592, set. 2013.
- POWELL, L. M.; CHALOUPKA, F. J. Food prices and obesity: evidence and policy implications for taxes and subsidies. *The Milbank Quarterly*, Chicago, v. 87, n. 1, p. 229-257, mar. 2009.
- POWELL, L. M.; CHRIQUI, J. F.; KHAN, T.; WADA, R.; CHALOUPKA, F. J. Assessing the potential effectiveness of food and beverage taxes and subsidies for improving public health: a systematic review of prices, demand and body weight outcomes. *Obesity reviews*, Chicago, v. 14, n. 2, p. 110-128, out. 2013.
- SIRI-TARINO, P. W.; SUN, Q.; HU, F. B.; KRAUSS, R. M. Saturated Fatty Acids and Risk of Coronary Heart Disease: Modulation by Replacement Nutrients. *Current Atherosclerosis Reports*, Boston, v. 12, n. 6, p. 384-390, ago. 2010.
- SMITH, E.; SCARBOROUGH, P.; RAYNER, M.; BRIGGS, A. D. Should we tax unhealthy food and drink? *Proceedings of the Nutrition Society*, Londres, v. 77, n. 3, p. 314-320, jul. 2018.
- TENG, A. M.; JONES, A. C.; MIZDRAK, A.; SIGNAL, L.; GENÇ, M.; WILSON, N. Impact of sugar-sweetened beverage taxes on purchases and dietary intake: Systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, Wellington, v. 20, n. 9, p. 1187-1204, mar. 2019.
- THOW, A. M.; JAN, S.; LEEDER, S.; SWINBURN, B. The effect of fiscal policy on diet, obesity and chronic disease: a systematic review. *Bulletin of the World Health Organization*, Sydney, v. 88, p. 609-614, fev. 2010.
- VARIAN, H. R. *Microeconomia: uma abordagem moderna*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Obesity: preventing and managing the global epidemic*. Geneva: World Health Organization, 2000. (WHO Technical Report Series, 894).

APÊNDICE A

Tabela A-1 - Classificação dos alimentos em grupos.

Grupo de Alimentos	Alimentos		Açúcar de Adição (g)*	
Cereais	Arroz	Feijão	Outros	0,24
Hortaliças	Abóbora	Cenoura	Mandioca	0,00
	Acelga	Cheiro-verde	Maxixe	
	Alho	Chuchu	Pepino	
	Batata	Couve	Pimentão	
	Beterraba	Couve-flor	Tomate	
	Cebola	Jiló	Outras	
Frutas	Abacate	Laranja	Melão	0,00
	Abacaxi	Limão	Morango	
	Banana	Maçã	Uva	
	Goiaba	Melancia	Outras	
Farinhas	Amido de milho	Macarrão	Massa de pizza	0,80
	Farinha	Massa de lasanha	Outras	
Panificados	Bolo	Pão	Torrada	7,35
	Biscoito	Rosca	Outros	
Carnes	Carne bovina	Embutidos	Vísceras suínas	0,57
	Carne de outros animais	Pescados	Outras vísceras	
	Carne suína	Vísceras bovinas		
Aves	Aves	Ovos		0,00
Laticínios	Creme de leite	Leite Condensado	Queijo	2,64
	Iogurte	Leite fermentado	Outros	
	Leite	Manteiga		
Açúcares	Açúcar	Doce de frutas	Sorvete	84,08
	Chocolate	Mel de abelha	Outros	
	Doce a base de leite	Rapadura		
Sais	Sais	Condimentos		1,39
Óleos	Azeite e Óleo	Margarina vegetal	Outros	0,00
Bebidas adoçadas	Refrigerante e Suco	Bebidas lácteas	Outras	8,95
Outras bebidas	Bebidas alcoólicas	Refrigerante diet	Suco light	0,01
	Café	Refrigerante light	Outras	
	Chá	Suco diet		
Preparados	Alimento congelado	Massa pronta	Misturas industriais	4,11
	Batata frita	Refeição	Outros	
	Carne assada	Salgadinho		
	Frango assado	Sanduíche		
Outros	Açaí	Castanhas	Outros produtos	0,21
	Coco	Nozes		

Fonte: Elaboração própria.